
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

JIF 211 - Mekanik

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan yang disediakan.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan diperuntukkan 20 markah.

1. (a) Sudut di antara dua vektor boleh ditentukan dengan menggunakan kaedah hasil darab titik (noktah) atau kaedah hasil darab silang. Bagaimanapun, ramai orang berpendapat kaedah hasil darab titik lebih sesuai dan patut diutamakan untuk tujuan ini. Sila berikan penjelasan.

(6 markah)

- (b) Tiga vektor daya berikut telah bertindak pada suatu titik dalam ruang

$$\vec{F}_1 = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$$

$$\vec{F}_2 = 3\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$$

$$\vec{F}_3 = -5\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k}$$

- (i) Hitung magnitud vektor \vec{F}_3 .
- (ii) Tentukan daya paduan yang bertindak pada titik tersebut dalam sebutan \hat{i} , \hat{j} dan \hat{k} .
- (iii) Tentukan sudut di antara \vec{F}_3 dengan paksi x.
- (iv) Tentukan sudut di antara vektor \vec{F}_2 dengan \vec{F}_3 .

(14 markah)

2. (a) Momen inersia suatu jasad majmuk atau jasad sebarangan boleh diungkapkan dalam sebutan jejari legaran. Tuliskan ungkapan ini dan jelaskan apakah yang dimaksudkan dengan jejari legaran.

(4 markah)

- (b) Sebaldi air berjisim 20 kg tergantung di hujung seutas tali ringan yang dililitkan pada suatu takal. Takal itu berbentuk suatu silinder berdiameter 0.2 m dan juga berjisim 20 kg. Baldi itu dilepaskan dari keadaan rehat di atas sebuah telaga dan ia kemudian jatuh sejauh 20 m ke permukaan air.

Tentukan

- (i) tegangan tali ketika baldi itu jatuh.
- (ii) kelajuan baldi ketika ia menghentam permukaan air.
- (iii) masa yang diambil oleh baldi untuk mencecah permukaan air.

(Diberikan momen inersia suatu silinder $I = \frac{1}{2}MR^2$).

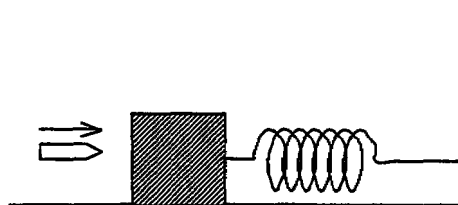
(16 markah)

3. (a) Nyatakan prinsip keabadian momentum dan prinsip keabadian tenaga bagi dua jasad yang berlanggar. Jelaskan juga mengapa prinsip keabadian momentum tidak boleh digunakan untuk menentukan sama ada sesuatu pelanggaran itu kenyal atau tidak.

(5 markah)

- (b) Sebutir peluru senapang berjisim 0.01 kg menghentam dan terbenam dalam suatu bungkah berjisim 0.99 kg yang terletak di atas suatu permukaan mengufuk licin dan disambungkan kepada suatu spring seperti dalam Rajah 1. Hentaman ini memampatkan spring itu sebanyak 10 cm. Kalibrasi spring menunjukkan bahawa suatu daya 1.0 N akan memampatkan spring itu sebanyak 1 cm. Tentukan

- (i) tenaga keupayaan maksimum spring.
- (ii) kelajuan bungkah sejurus selepas hentaman.
- (iii) kelajuan awal peluru.



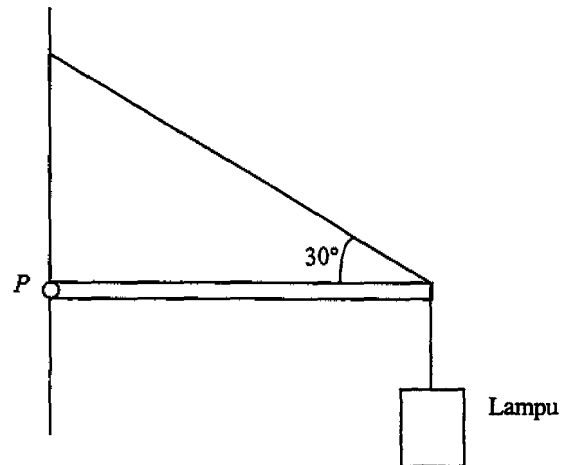
Rajah 1

(15 markah)

4. (a) Nyatakan syarat-syarat bagi keseimbangan suatu jasad tegar.

(6 markah)

(b)



Rajah 2

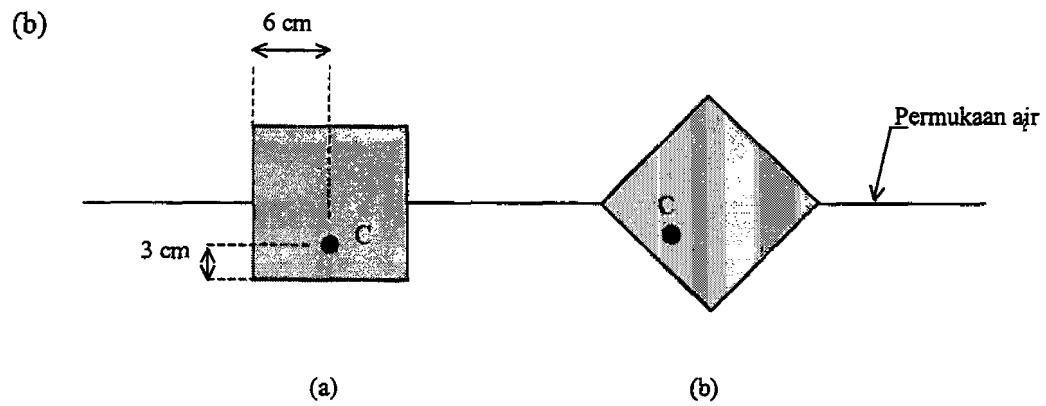
Sebuah lampu jalan berjisim 3 kg digantungkan diujung suatu rod besi seragam panjang 1 m dan berjisim 1 kg seperti dalam Rajah 2. Pangkal rod besi itu diengselkan pada sebuah tembok bangunan pada titik P dan ia dikekalkan mengufuk dengan menggunakan suatu dawai ringan yang dipakukan pada tembok di atas P. Hitung

- (i) daya tegangan yang dialami oleh dawai.
- (ii) daya yang bertindak pada titik P.

(14 markah)

5. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan 'pusat graviti' dan 'pusat keapungan' bagi suatu jasad yang terapung? Jelaskan peranannya terhadap kestabilan jasad tersebut.

(6 markah)



Rajah 3

Sebuah bongkah kayu berbentuk kubus panjang sisi 12 cm terapung dengan setengah isipadunya berada di bawah permukaan air. Pusat graviti bongkah tersebut terletak pada jarak 3 cm dari tapak bongkah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3 (a). Hitung

- (i) daya apungan yang dialami oleh bongkah.
- (ii) tork pemulih yang terhasil jika bongkah itu disengetkan sebanyak 45° seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3 (b).

(14 markah)

Pemalar-pemalar:

$$\text{Pecutan graviti} = 9.8 \text{ m s}^{-2}$$

$$\text{Ketumpatan air} = 1000 \text{ kg m}^{-3}$$

$$\text{Pemalar kegravitian semesta} = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N m}^{-2}$$

$$1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$$
